

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-36015

(43)公開日 平成5年(1993)5月18日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/08	B	7910-3G		
3/02	3 0 1 E	7910-3G		
9/00		7910-3G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 実願平3-91820

(22)出願日 平成3年(1991)10月14日

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72)考案者 南 利 貴

川崎市川崎区殿町3丁目25番1号 いすゞ

自動車株式会社川崎工場内

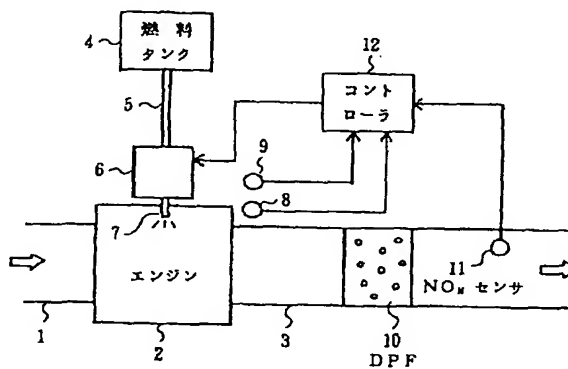
(74)代理人 弁理士 本庄 富雄

(54)【考案の名称】 低公害エンジン装置

(57)【要約】

【目的】 排気ガス中に含まれるNO<sub>x</sub>が低減されるよう、ディーゼルエンジンの燃料噴射タイミングを制御する低公害エンジン装置を提供すること。

【構成】 ディーゼルエンジンの排気管内にNO<sub>x</sub>センサ(11)を設けると共に、排気管内における該NO<sub>x</sub>センサの上流にディーゼルバティキュレートフィルタ(10)を設ける。そして、コントローラ(12)により、NO<sub>x</sub>センサで検出されたNO<sub>x</sub>濃度が、所定のNO<sub>x</sub>目標値より小となるよう燃料噴射タイミングを制御する。即ち、NO<sub>x</sub>濃度が大きい時は、燃料噴射タイミングを遅らす。ディーゼルバティキュレートフィルタ(10)は、排気中のバティキュレートや黒煙を除去し、NO<sub>x</sub>センサの検出感度の大幅な低下を防止する。



## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジンの排気管内に設けられたNO<sub>x</sub>センサと、排気管内における該NO<sub>x</sub>センサの上流に設けられたディーゼルパティキュレートフィルタと、該NO<sub>x</sub>センサで検出されたNO<sub>x</sub>濃度が所定のNO<sub>x</sub>目標値より小となるよう燃料噴射タイミングを制御するコントローラとを具えたことを特徴とする低公害エンジン装置。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の第1の実施例を示す図

【図2】 本考案の第2の実施例を示す図

【図3】 第1の実施例の動作を説明するフローチャート

【図4】 進角を示す図

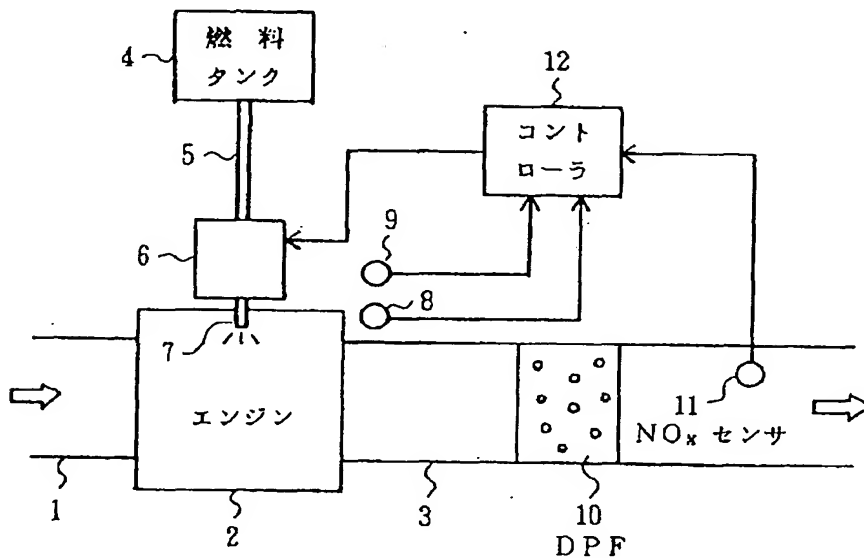
【図5】 第2の実施例の動作を説明するフローチャート

## 【符号の説明】

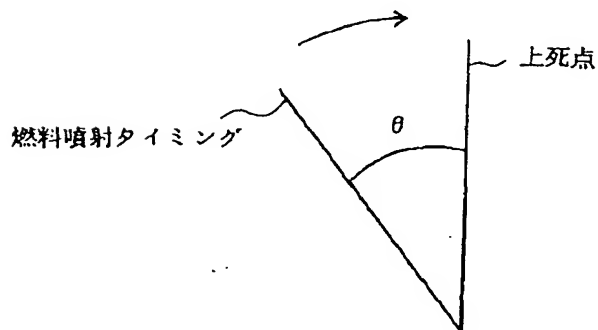
1 吸気管

- 2 エンジン  
3 排気管  
4 燃料タンク  
5 燃料パイプ  
6 燃料噴射ポンプ  
7 筒内インジェクター  
8 エンジン回転センサ  
9 コントロールレバーセンサ  
10 DPF (ディーゼルパティキュレートフィルタ)  
11 NO<sub>x</sub>センサ  
12 コントローラ  
13 排気管内燃料噴射部  
14 NO<sub>x</sub>触媒  
15 HCセンサ

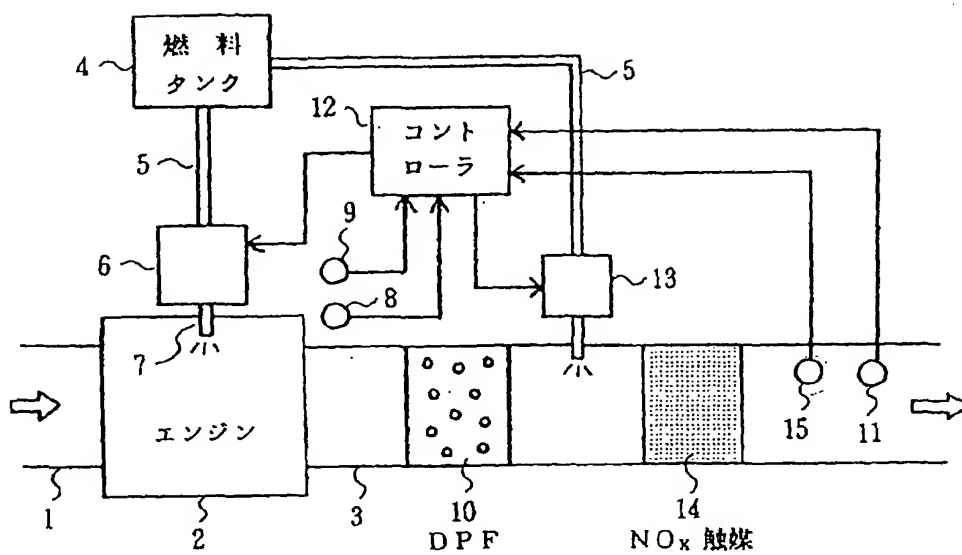
【図1】



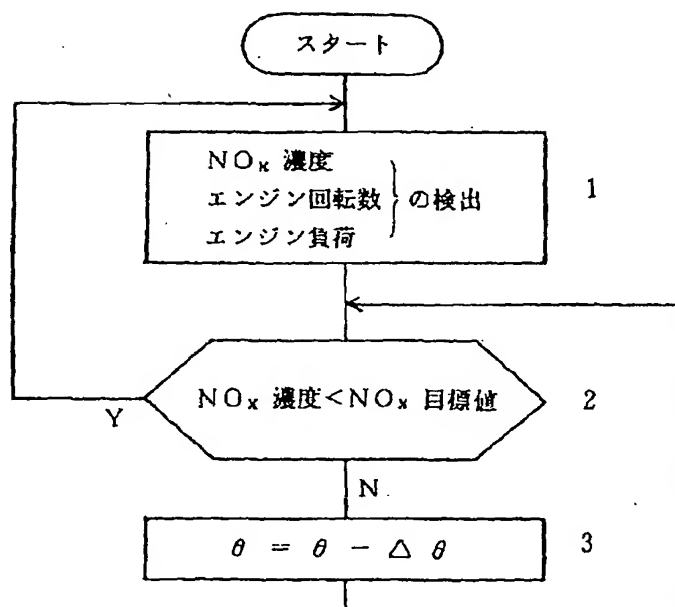
【図4】



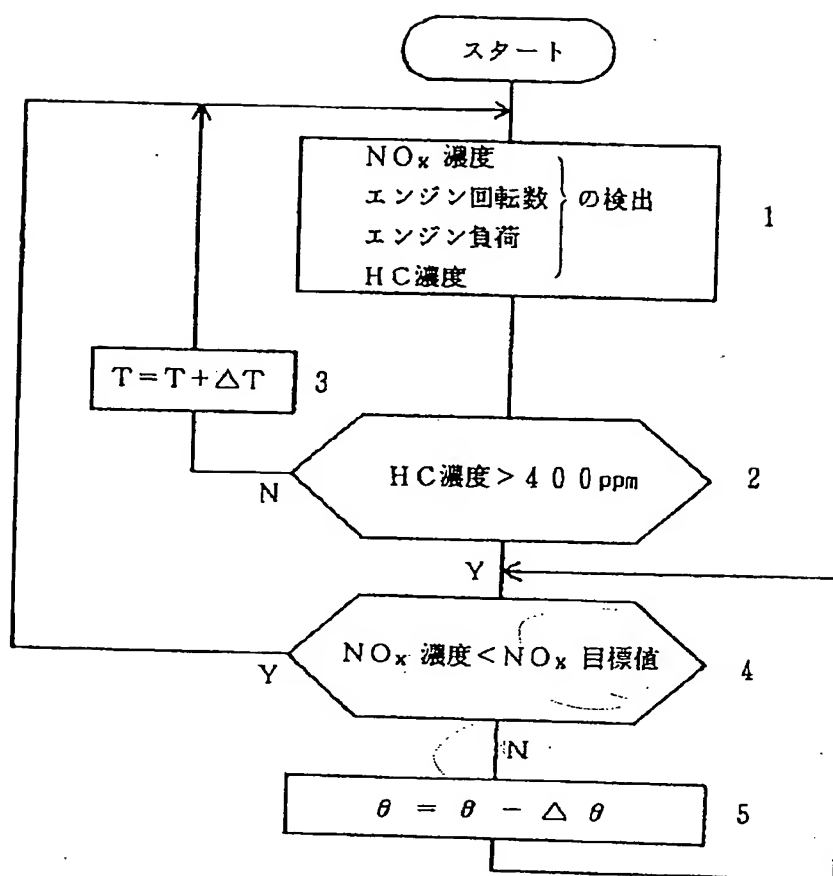
【図2】



【図3】



【図5】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、排気ガス中に含まれる $\text{NO}_x$ が低減されるようディーゼルエンジンを制御する低公害エンジン装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

車両の排気ガス中には窒素酸化物（以下「 $\text{NO}_x$ 」という）が含まれており、これが大気汚染公害の原因の1つとなっている。特に、ディーゼルエンジン車の排気ガス中には、ガソリンエンジン車よりも多く含まれており、その低減が大きな社会的課題となっている。このような状況に対応して、排気ガスの $\text{NO}_x$ 濃度に関し、運転モード等に応じて種々の法的規制も打ち出されている。

## 【0003】

ところで、ディーゼルエンジンにおいては、エンジンへの燃料噴射タイミングと、排出される $\text{NO}_x$ 量との間には、燃料噴射タイミングが遅くなれば $\text{NO}_x$ 量は減るという関係がある。図4は、燃料噴射タイミングが、エンジン回転角度にして上死点より何度進んでいる（時間的に早い）かを表す進角 $\theta$ を示す図であるが、この進角 $\theta$ が小になるようにすれば、 $\text{NO}_x$ 量は減る。しかし、進角 $\theta$ を小にすると、燃費が悪くなるという難点が出て来る。

## 【0004】

そこで従来のエンジンでは、車両製造時に、種々の運転モードでの排気ガス中の $\text{NO}_x$ 濃度を、車両からは独立した装置である $\text{NO}_x$ 検出装置を用いて測定し、その検出値を基にして、燃費にも配慮しつつ $\text{NO}_x$ 排出量が法的規制値を下回るよう、上記種々の運転モードでの燃料噴射タイミングを、予めコントローラ等に設定していた。

## 【0005】

なお、 $\text{NO}_x$ 低減に関する従来の文献としては、例えば特開昭48-81775号公報、特開昭52-114825号公報等がある。

## 【0006】

## 【考案が解決しようとする課題】

## (問題点)

しかしながら、前記した従来の技術には、燃料噴射タイミングを部品等のバラツキを考慮して、多少遅れ気味に設定するので、燃費が悪くなるという問題点があった。

## 【0007】

## (問題点の説明)

燃料噴射に関与する種々の部品について、性能にバラツキがあることは、或る程度覚悟しなければならない。そのようなバラツキにより、同じ規格の車両であっても、燃料噴射タイミングが予定していた時期より早くなっている（進角 $\theta$ が予定より大になっている）車両も出て来る。すると、その車両に関しては、予定より多くの $\text{NO}_x$ が排出されることになり、場合によっては法的規制値をクリアできないこともある。従って、燃料噴射タイミングは、部品性能のバラツキを考慮して、多少遅れ気味に設定していた。その結果、燃費は悪くなる。本考案は、このような問題点を解決することを課題とするものである。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、本考案の低公害エンジン装置では、ディーゼルエンジンの排気管内に設けられた $\text{NO}_x$ センサと、排気管内における該 $\text{NO}_x$ センサの上流に設けられたディーゼルパティキュレートフィルターと、該 $\text{NO}_x$ センサで検出された $\text{NO}_x$ 濃度が所定の $\text{NO}_x$ 目標値より小となるよう燃料噴射タイミングを制御するコントローラとを具えることとした。

## 【0009】

## 【作 用】

ディーゼルエンジンにおいては、エンジンへの燃料噴射タイミングを遅らすと、排気に含まれる $\text{NO}_x$ 量を減らすことが出来る。そこで、排気管内に $\text{NO}_x$ センサを配設し、そこからの $\text{NO}_x$ 検出信号を考慮し、 $\text{NO}_x$ が減少するよう燃料噴射タイミングを制御する。他方、排気管内における $\text{NO}_x$ センサの上流に、ディーゼルパティキュレートフィルターを設置して、排気中のパティキュレートや

黒煙を除去する。これにより、NO<sub>x</sub>センサの検出感度の大幅な低下を防止し、NO<sub>x</sub>濃度を正確に検出することが可能となる。

#### 【0010】

##### 【実施例】

以下、本考案の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本考案の第1の実施例を示す図である。図1において、1は吸気管、2はエンジン（ディーゼルエンジン）、3は排気管、4は燃料タンク、5は燃料パイプ、6は燃料噴射ポンプ、7は筒内インジェクター、8はエンジン回転センサ、9はコントロールレバーセンサ、10はディーゼルパティキュレートフィルター（以下「DPF」という）、11はNO<sub>x</sub>センサ、12はコントローラである。

#### 【0011】

燃料噴射ポンプ6からエンジン2へ燃料を噴射するタイミングは、一般にエンジン2の作動状況に対応しながら、コントローラ12からの指令によって決められる。エンジン2の作動状況を知るために、エンジン回転センサ8によりエンジン回転数を検出し、コントロールレバーセンサ9によりエンジン負荷を検出している。

#### 【0012】

本考案では、排気管3内のNO<sub>x</sub>を検出し得るようNO<sub>x</sub>センサ11を配設し、エンジン作動時に現に排出されているNO<sub>x</sub>量を考慮して、エンジン2への燃料噴射タイミングを制御する。NO<sub>x</sub>センサ11の感度は、排気中にパティキュレート（微粒子）や黒煙が多いと大幅に低下してしまうので、排気管3内におけるNO<sub>x</sub>センサ11の上流に、それらを除去するDPF10を配設する。

#### 【0013】

図3は、以上のような第1の実施例の動作を説明するフローチャートである。ステップ1…各センサにより、NO<sub>x</sub>濃度、エンジン回転数、エンジン負荷を検出する。

ステップ2…検出したNO<sub>x</sub>濃度値が、法的規制値等をクリアするために予め定めてあるNO<sub>x</sub>目標値より小か否かチェックする。もし、NO<sub>x</sub>目標値より小であれば、良好な状態であるから、燃料噴射タイミングはそのままの値を維持し（

つまり進角 $\theta$ は変更せず)、ステップ1へ戻る。NO<sub>x</sub>目標値は、エンジンがどのような作動状況の場合は、どれくらいの値というようにエンジン作動状況に応じて決められているので、検出したエンジン回転数やエンジン負荷は、NO<sub>x</sub>目標値を採択する際にも考慮に入れられる。

#### 【0014】

ステップ3…NO<sub>x</sub>目標値より小でない場合には、進角 $\theta$ を所定角度 $\Delta\theta$ （例えば、0.1度）だけ小にする。即ち、燃料噴射タイミングを $\Delta\theta$ だけ遅らす。遅らすと、エンジンでの燃焼状態が悪くなり燃費が悪くなるが、NO<sub>x</sub>量は減少する。その後、ステップ2に戻り、再びNO<sub>x</sub>濃度をチェックし、まだNO<sub>x</sub>目標値より小にならなければ、更に $\Delta\theta$ だけ燃焼噴射タイミングを遅らす。これを繰り返すことにより、NO<sub>x</sub>目標値より小にする。

#### 【0015】

なお、ステップ2でNO<sub>x</sub>目標値との比較をした際、現に検出したNO<sub>x</sub>濃度がNO<sub>x</sub>目標値より大幅に小であった場合には、NO<sub>x</sub>目標値を超えない範囲で燃料噴射タイミングを早め（進角 $\theta$ を増大させ）てもよい。燃料噴射タイミングを早めれば燃費が良くなるから、NO<sub>x</sub>濃度をNO<sub>x</sub>目標値より小に押さえつつも、燃費を向上させることが出来る。

#### 【0016】

図2は、本考案の第2の実施例を示す図である。これは、第1の実施例に加えて、NO<sub>x</sub>を低減させる別の手段であるNO<sub>x</sub>触媒を併用した例である。符号は図1のものに対応し、13は排気管内燃料噴射部、14はNO<sub>x</sub>触媒、15はHCセンサである。NO<sub>x</sub>触媒14は、NO<sub>x</sub>を除去する作用を有する触媒であり、排気管3内におけるDPF10の下流側に設ける。NO<sub>x</sub>センサ11は、排気管3より排出されるNO<sub>x</sub>を検出するために設置するものであるから、NO<sub>x</sub>触媒14の下流側に設ける。

#### 【0017】

排気管内燃料噴射部13は、燃料を霧状にして排気管3内に噴射し、排気にまんべんなく燃料を含ませるための装置である。排気管内燃料噴射部13としては、例えば超音波噴射弁を具えたものを用いることが出来る。これは超音波の振動



により、燃料を霧状にして噴射するものである。排気管3内に燃料を噴射する理由は、NO<sub>x</sub>触媒14の作用を活発に行わせるためである。NO<sub>x</sub>触媒14は、そこを通流する排気に、炭化水素(HC)が400ppm程度含まれている場合に、最も活発に作用することが分かっている。そこで、NO<sub>x</sub>触媒14の上流にて、炭化水素(HC)を含むところの燃料を噴射して、HC濃度を400ppm程度の濃度にしてやる。

#### 【0018】

そのために、排気管3内のNO<sub>x</sub>触媒14の近傍にHCセンサ15を配設し、HC濃度を検出してコントローラ12に送り、それに基づき排気管内燃料噴射部13からの噴射燃料量を制御する。その制御は、燃料噴射時間を制御することによって行う。HCセンサ15は、NO<sub>x</sub>触媒14に流れ込む排気中のHC濃度を検出するためのものであるから、NO<sub>x</sub>触媒14の上流側に設置するのが好ましい。しかし、実際問題としては、NO<sub>x</sub>触媒14の上流側でも下流側でもHC濃度は殆ど変化しないから、HCセンサ15はいずれの側に設置しても構わない。

#### 【0019】

図5は、第2の実施例の動作を説明するフローチャートである。これに従って動作を説明する。

ステップ1…各センサにより、NO<sub>x</sub>濃度、エンジン回転数、エンジン負荷およびHC濃度の検出を行う。

ステップ2…HC濃度が400ppmより大かチェックする。HC濃度が400ppm程度の時、NO<sub>x</sub>触媒14の作用は最も活発になり、それより小でも大でも衰える。しかし、400ppm程度より大の場合は衰える程度が少ない。そこで、ここでは制御を簡略にするため、400ppmより大となればOKであるとしている。

#### 【0020】

ステップ3…もし400ppmより大でなければ、排気管内燃料噴射部13からの燃料噴射時間Tを所定時間ΔTだけ長くする。それで再びステップ1に戻り、HC濃度を検出してみる。まだ、400ppmより大となっていないければ、更にΔTだけ長くする。

ステップ4…NO<sub>x</sub>濃度が、NO<sub>x</sub>目標値より小か否かチェックする（図3のステップ2と同じ動作）。

ステップ5…NO<sub>x</sub>濃度がNO<sub>x</sub>目標値より小でない場合は、進角 $\theta$ を $\Delta\theta$ だけ小とする（図3のステップ3と同じ動作）。

#### 【0021】

第1の実施例は、NO<sub>x</sub>濃度が大きだと進角 $\theta$ を小にするという燃料噴射タイミングの制御だけで、NO<sub>x</sub>濃度を低減しようとするものである。しかし、第2の実施例は、第1の実施例の制御に加え、NO<sub>x</sub>触媒14を配設することによってもNO<sub>x</sub>を除去しているので、同じNO<sub>x</sub>目標値までNO<sub>x</sub>を低減しようとする場合、燃料噴射タイミングの制御によるNO<sub>x</sub>低減作用の負担が減る。従って、燃料噴射タイミングを第1の実施例ほどに遅らさなくともよい（進角 $\theta$ を小にしなくともよい）ので、第1の実施例に比べて燃費が向上する。

#### 【0022】

##### 【考案の効果】

以上述べた如く、本考案の低公害エンジン装置によれば、排気管中に現に排出されているNO<sub>x</sub>濃度を直接検出し、それを反映してNO<sub>x</sub>濃度が低下するよう燃料噴射タイミングを制御するので、部品のバラツキ等を考慮して多少遅れ気味に設定されていた従来の燃料噴射タイミングより、燃料の噴射が早くなされる。そのため、燃費が向上する。